Arab Republic of Egypt

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

ES 4603-4 (2006) (Arabic): Mechanical Vibration - Evaluation of machine vibration by Measurement on non -rotating parts . Part 4: Gas turbine Driven sets Excluding aircraft Derivatives

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN
IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT
PROTECTED BY COPYRIGHT

المواصفات القياسية المصرية

ES

م ق م : ٤٦٠٣-٤/ ٢٠٠٦

ISO 10816 -4/ 1998

الاهتزازات الميكانيكية – تقييم الاهتزازات الميكانيكيه عن طريق اجراء قياسات على الأجزاء غير الدوارة

الجزء : الرابع

الأجهزة المدارة بواسطة توربينات غازية ماعدا الملحقة بالطائرات

جمهورية مصر العربية
الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

تاريخ الاعتماد : ٢٠٠٦/٥/١٤

كل الحقوق محفوظة للهيئة، ما لم يحدد خلاف ذلك، ولا يجوز إعادة إصدار أى جزء من المواصفة أو الانتفاع به فى أى شكل وبأى وسيلة إليكترونية أو ميكانيكية أو خلافها ويتضمن ذلك التصوير الفوتوغرافى والميكروفيلم بدون تصريح كتابى مسبق من الهيئة أو الناشر.

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

العنوان : ١٦ ش تدريب المتدربين – السواح – الأميرية.

تليفون : ٢٨٤٥٥٢٢-٢٨٤٥٥٢٤ ٢٨٤٥٥٢٤

فاكس : ٢٨٤٥٥٠٤

بريد الكترونى : moi@idsc.net.eg

موقع الكترونى : www.eos.org.eg

م ق م : ٤٦٠٣-٤/ ٢٠٠٦

ISO 10816 -4/ 1998

مقدمة

م ق م ٤٦٠٣-٤/ ٢٠٠٦ الخاصة بـ الاهتزازات الميكانيكية – تقييم الاهتزازات الميكانيكيه عن طريق اجراء قياسات على الأجزاء غير الدوارة

الجزء الرابع : المعدات المدارة بواسطة توربينات غازية ماعدا الملحقة بالطائرات

متماثلة فنيا مع المواصفة الدولية رقم **ISO 10816-4:1998** والخاصة بـ الاهتزازات الميكانيكية – تقييم الاهتزازات الميكانيكيه عن طريق اجراء قياسات على الأجزاء غير الدوارة

الجزء الرابع : المعدات المدارة بواسطة توربينات غازية ماعدا الملحقة بالطائرات

قام بإعداد هذه المواصفة لجنة التوافق رقم ١/٥ والخاصة بالميكانيكية.

الاهتزازات الميكانيكيـة – تقـييم الاهـتزازات الميكانيكيه

عـن طريـق اجراء قيـاسات على الأجـزاء غـير الدوارة

الجزء الرابع : المعدات المدارة بواسطة توربينات غازية ماعدا الملحقة بالطائرات

تصدر هذه المواصفة في ستة أجزاء:
الجزء الأول :- إرشادات عامة
الجزء الثاني :- التوربينات البخارية والمولدات الكهربيةالمثبتة على الأرض ذات القدرة أكبر من ٥٠ ميجاوات عند سرعات التشغيل الدوارنية ١٥٠٠لفه/دقيقه , ١٨٠٠ لفه/دقيقه ,٣٠٠٠ لفه/دقيقه , ٦٠٠ لفه/دقيقه.
الجزء الثالث :- قياسات الموقع للماكينات الصناعية ذات القدرة الأسمية أكبر من ١٥ ك وات والسرعة الأسمية من ١٢٠ إلى ١٥٠٠ لفه/دقيقه .
الجزء الرابع :- المعدات المدارة بواسطة توربينات غازية ماعدا الملحقة بالطائرات.
الجزء الخامس :- مجموعات توليد القوة الهيدروليكية والمضخات .
الجزء السادس :- المعدات الترددية ذات القدرة أكبر من ١٠٠ كيلووات .

١ المجال

هذا الجزء من المواصفة يعد دليلا دقيقا لتقدير قوة شدة الإهتزاز المقاسة على مبيت كراسي التحميل (كرسى الرولمان بلى) أو قاعدة المعدات المدارة بالتوربينات الغازية ٠
فمعيار الإهتزازات المعطى فى هذا الجزء من المواصفة يطبق على معدات التوربينات الغازية ذات المهام الشاقة ٠ ويستثنى التوربينات التى تلحق بالطائرات (شاملا التوربينات الغازية ذات الخصائص الديناميكية المماثلة لتلك التى تلحق بالطائرات) من هذا الجزء ٠ فهناك مثلا إختلافات كبيرة بين هذين النوعين من التوربينات فى قابلية مرونة الجسم وتصميم كراسى التحميل ونسبة وزن الجزء الدوار المتحرك الى الجزء الساكن وتثبيت هيكل الماكينة ٠ ولذلك فمن الضرورى وضع معايير منفصلة لهذين النوعين من التوربينات يطبق هذا الجزء من المواصفة فقط علـى التوربينات الغازية ذات المهام الشاقة المستخدمة فى ادارة المعدات الكهربائية والميكانيكية التى تعطى مدى قدرة أعلى من ٣ ميجاوات ومن مدى سرعة تحت التحميل بتراوح بين ٣٠٠٠ لفة/دقيقة الى ٢٠٠٠٠ لفة / دقيقة ٠ ويشمل توربينات الغاز المتصلة مباشرة بمحركات أولية أخرى مثل التوربينات البخارية ، ولكن هذا الجزء من هذه المواصفة لايتناول إهتزازات التوربينات البخارية (أنظر قائمة الأنواع المستثناة) وتشمل أيضا أى معدات مدارة وغير مذكورة بقائمة الأنواع المستثناة التالية ٠
الأنواع الآتية مستثناة فى هذا الجزء من هذه المواصفة ٠
- توربينات غازية ذات قدرة منتجة تقل عن أو تساوى ٣ ميجا (أنظر الجزء الثالث من هذه المواصفة) ٠
- طلمبات تدار بتوربينات غازية (أنظر الجزء الثالث من هذه المواصفة) ٠

- توربينات بخارية ومولدات متصلة ذات قدرة منتجة اقل من أو تساوى ٥٠ ميجاوات (أنظر الجزء الثالث من هذه المواصفة) ٠
- توربينات بخارية ومولدات متصلة ذات قدرة منتجة اكثر من أو تساوى ٥٠ ميجاوات (أنظر الجزء الثانى من هذه المواصفة) ٠
- ضواغط متصلة (أنظر الجزء الثالث من هذه المواصفة) ٠
- إهتزاز صندوق التروس (أنظر الجزء الثانى من هذه المواصفة) ٠

تطبق معايير هذا الجزء من هذه المواصفة على الإهتزازات المقاسة على مبيت كراسى التحميل (كرسى الرولمان بلى) أو قواعدها للتوربينات الغازية والمعدات المدارة المرتكزة على كراسى التحميل ذات الغشاء المائع فهى تفترض أن قياس الإهتزازات ذات قيم واسعة المدى مأخوذة تحت ظروق تشغيل عادية مستقرة ٠ فهذا الجزء من المواصفة يشتمل على الماكينات التى قد تكون ذات تروس أو كراسى تحميل متدحرجة (كراسى رولمان بلى بلح) ولكنها لاتتناول تقييم حالة تلك التروس أو الكراسى ٠

٢ المراجع المكملة

٢/ ١ المواصفة القياسيه الدولية

- ISO 7919-4/1996
Mechanical vibration of non-reciprocating machines-Measurements on rotating shafts and evaluation criteria
Part 4 : Gas turbine sets

٣ إجــراءات القيـاس

سوف تطبق إجراءات القيـاس وأجهزة القياس للمتطلبات العامة للجزء الأول من هذه المواصفة كما يلى :
- بالنسبة للتوربينات الغازية ، فإن نظام القياس المستخدم سوف يكون قادرا" على قياس اهتزاز واسع النطاق خلال تردد يتراوح بين ١٠ هرتز الى ستة أضعاف أعلى تردد دوران لعمود الادارة على الأقل ٠ فإذا كان من الواجب أيضا استخدام أجهزة القياس لأغراض تشخيصية فإن نطاقا" أوسع للتردد أو التحليل الطيفى أو كليهما قد يكون ضروريا ٠ فإذا كان مطلوب مقارنة قياسات مأخوذة من ماكينات مختلفة ، فيجب التاكد من استخدام نفس نطاق التردد ٠
- تحديد مواضع قياس الإهتزازات بحيث تعطى حساسية كافية بالقوة الديناميكية للماكينة ، ولكن دون أن تتأثر بدرجة كبيرة بأى مؤثر خارجى (مثل الإهتزاز الناتج عن الإحتراق وتعشيق التروس ٠٠٠ الخ) ٠
- وعادة مايتطلب ذلك قياسا" فى إتجاهين متعامدين قطريين لكل غطاء كرسى تحميل أو لكل قاعدة كما هو موضح فى الشكل (١) ٠

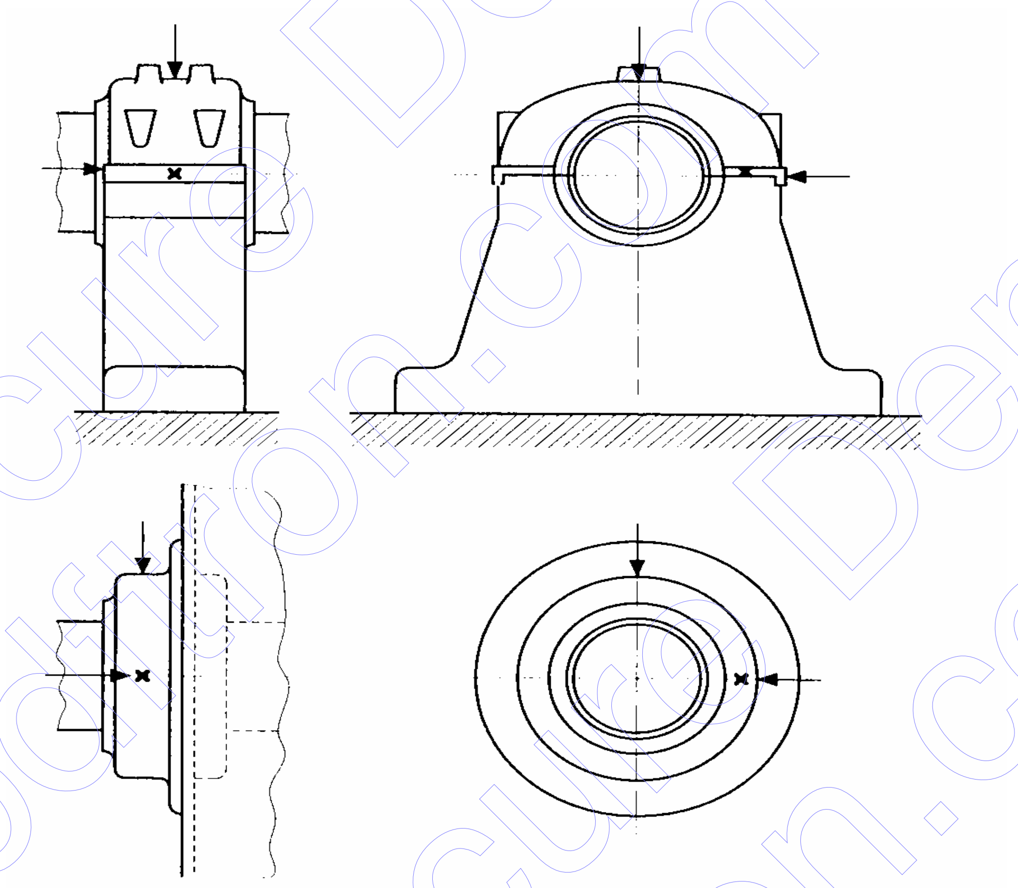
فعلى الرغم من أن المجس قد يأخذ وضعا" فى زاوية ما على كراسى التحميل أو القواعد فإنه عادة ماتفضل الإتجاهات العمودية والأفقية ٠
- يمكن استخدام مجس فردى على غطاء كرسى التحميل أو القاعدة بدلا من المجسين المتعامدين إذا كان من المؤكد أن يمدنا ببيانات كافية عن مقدار إهتزاز الماكينة وبصورة عامة يجب الحذر عند قياس الإهتزاز من

مجس فردى على مستوى سطح القياس حيث ربما يكون فى غير وضعه الصحيح على هذا السطح وبالتالى لن يمدنا بنسبة تقريبية معقولة للحد الأقصى للإهتزازات ٠

ينبغى معرفة خصائص نظام القياس مع ربطها بالمؤثرات البيئية وهى :

- التغير فى درجات الحرارة
- المجالات المغناطيسية
- المجالات الصوتية
- التغير فى مصدر الطاقة
- طول كابل المجس
- إتجاه وضع المجس

يجب إعطاء عناية خاصة للتأكد أن المجسات الخاصة بقياس الإهتزازات موضوعة بالأسلوب الصحيح ولا تؤثر بالسلب على دقة القياس ٠



:

معايير القياس من هذا الجزء من هذه المواصفة تطبق على الأهتزازات القطرية على كل كراسى التحميل والإهتزازات المحورية على كراسى الدفع ٠

الشكل (١) نقاط القياس لمحاصل قياسية

٤ التقييم

يعطى هذا الجزء من المواصفة وصفا" عاما" لتقييم معيارى القياس المستخدمين لتقدير قوة شدة الاهتزاز لأنواع الماكينات المختلفة ، فيختص هذا المعيار بالنظر فى مقدار الاهتزازات الملحوظة ذات النطاق الواسع والآخر يختص بالنظر فى التغيرات في مقدار الاهتزازات سواء بالنقص او الزيادة .

٤/ ١ المعيار الأول : مقدار الاهتزازات

يهتم هذا المعيار بوضع حدود لمقدار الاهتزاز المطلق تتفق مع الأحمال الديناميكية المقبولة على كراسي التحميل، كذلك الإنتقال المسموح به للاهتزازات الى الركائز والقواعد ، ويتم تقييم أقصى مقدار للإهتزازات يمكن ملاحظته عند كل كرسى تحميل أو قاعدة من خلال أربع مناطق للتقييم وتم التعارف عليها من خلال التجارب والخبرات الدولية ، ويعرف أقصى مقدار للإهتزازات يتم قياسه على أنه شدة قوة الإهتزازات ٠

٤/ ١/ ١ تم تحديد مناطق التقييم التالية للتأكد من عمل تقييم كيفى للإهتزازات على الماكينات وكذلك لتقديم إرشادات عن الإجراءات الممكن إتخاذها ويمكن تطبيق تصنيفات مختلفة وأيضا" عدد مختلف من مناطق التقييم لأنواع محددة من الماكينات ويتم عرض ذلك فى الأجزاء الأخرى من هذه المواصفة ويعرض الملحق (ب) قيما مبدئية لحدود مناطق التقييم ٠

المنطقة (أ)

تندرج إهتزازات الماكينات الجديدة تحت التشغيل داخل هذه المنطقة ٠

المنطقة (ب)

الماكينات التى لها إهتزازات تقع في هذه المنطقة تكون مقبولة للتشغيل لفترة طويلة غير محددة ٠

المنطقة (ج)

الماكينات التى لها إهتزازات تقع في هذه المنطقة تكون غير مقبولة للعمل لفترة طويلة ومستمرة ٠ وفى هذه الحالة يمكن تشغيل الماكينة لفترة محدودة من الوقت حتى تتاح فرصة مناسبة لعلاج المشكلة.

المنطقة (د)

قيم الإهتزازات التى تندرج تحت هذه المنطقة شديدة جدا" بحيث يمكن أن تسبب تلفا" للماكينة ٠

إن القيم الرقمية الخاصة بحدود أى نطاق المقصود منها أن تعمل كمواصفات قبول ينبغى أن تخضع لإتفاق بين المصنع والمستهلك ٠ وعلى أية حال أن هذه القيم الرقمية تعتبر بمثابة إرشادات تضمن تجنب حدوث الأعطاب الجسيمة وغيرها من المتطلبات غير المرغوب فيها ٠ ففى حالات معينة قد يكون هناك خصائص محددة مرتبطة بماكينة معينة تتطلب استخدام قيم رقمية هبوطا أو علوا لنطاق مختلف ٠ ففى حالات كهذه من الضرورى للمصنع أن يشرح أسباب هذه الحالة وبالتحديد يؤكد على أن الماكينة لن تتعرض لأى عطب عند تشغيلها الى قيم إهتزازية أعلى ٠

٤/ ١/ ٢ حدود مناطق التقييم

جدول (أ/١) يعطى حدود مناطق التقييم لقيم الاهتزاز التى تم استنباطها من بيانات حقيقية مصدرها الصانع والمستهلك وحيث أن هذه البيانات لها تشتت واسع ، فإن قيم حدود المنطقة تعتبر كقيم إرشادية تحسب ، تنطبق القيم بالجدول (أ/١) على قياسات الإهتزاز المأخوذة تحت ظروف التشغيل مستقرة عند سرعة التصميم

يلاحظ أن إهتزاز التوربين الغازى يتأثر بنظام التركيب وطريقة التوصيل بالمعدات المدارة ٠
- هذا الجزء من المواصفة لايعطى قيما" مختلفة لمناطق التقييم الخاصة بالمعدات المدارة بالتوربينات الغازية المركب على قواعد مرنة أو جاسئة ٠
وهذا يتوافق مع المواصفة المدرجة ببند (١) بالمراجع المكملة ، التى تتعامل مع إهتزازات عمود الإدارة لنفس هذا النوع من الماكينات ومع ذلك فالمواصفة المدرجة ببند (١) بالمراجع المكملة وهذا الجزء من المواصفة قد يعدل مستقبلا لإعطاء معايير مختلفة من أجل الماكينات المدارة بالتربينات الغازية والمركبة على قواعد خرسانية ضخمة وتلك المركبة على قواعد خفيفة مصنعة من الصلب ٠ إذا ماأظهرت التحاليل الإضافية للبيانات المتوفرة على مثل هذه الماكينات مايؤيد ذلك فالسرعة هى البارومتر الشائع لتقييم شدة قوة الإهتزاز الماكينة فالجدول (أ/١) يعرض قيم حدود مناطق التقييم لقياس الإهتزازات على أساس قيم جذر متوسط مربع السرعات (r.m.s) ٠ ففى كثير من الحالات كان من المعتاد أن يقاس الإهتزازات بأجهزة تقيس قيم الذروة بدلا من أن تقيس الجذر التربيعى لمتوسط السرعات (r.m.s) للإهتزازات فإذا كان الإهتزاز يتكون أساسا من مكون ترددى واحد فإنه يوجد علاقة بسيطة بين قيم الذروة وقيم الجذر التربيعى لمتوسط مربع السرعات ٠ كما أن قيم حدود المناطق بالجدول (أ/١) يمكن الحصول عليها بسهولة من قيم الصفر حتى الذروة بالضرب $\sqrt{2}$ ٠
- بالنسبة للمعدات المدارة بالتربين الغازى فإنه من الشائع أن تكون الإهتزازات عند تردد التشغيل بصفة غالبة وفى مثل هذه الحالات وعندما تكون القيم التى تقيس قيم ذروة بدلا من قيم الجذر التربيعى لمتوسط مربع السرعة (r.m.s) ٠فإنه يمكن عمل جدول مكافىء للجدول (أ/١) بضرب قيم الجدول المكافىء فى $\sqrt{2}$ وكحل بديل يمكن أن يتم قسمه قيم ذروة الإهتزاز على $\sqrt{2}$ ويتم مقارنتها بمعايير الجذر التربيعى لمتوسط مربع السرعات (r.m.s) بالجدول (أ/١) ٠

٤/ ١/ ٣ القياسات المحورية

ليس من الشائع قياس الإهتزاز المحورى على محامل كراسى الأحمال القطرية للتوربينات الغازية أثناء مراقبة التشغيل المستمر ٠ فهذه القياسات المحورية تستخدم بصفة أساسية لمعاينة الإهتزازات الدورية أو لأغراض تشخيصية ٠ عند قياس الإهتزاز المحورى لحمل دفع محورى ٠ فإنه يمكن قياس قوة شدة الإهتزاز باستخدام نفس معايير الإهتزاز القطرى ٠

٤/ ٢ المعيـار (٢) : التغير في مقدار الاهتزازات

هذا المعيـار يعطى تقديرا لمقدار التغير فى الاهتزاز مـن قيمـة مرجعية تم تأهيلها سابقا فعلى الرغم من أن المعيار (١) للنطاق (جـ) لم يتم الوصول الية بعد ، فإنه قد يحدث زيادة أو نقص ملحوظ فى مقدار الإهتزاز الواسع النطاق والذى يتطلب بعض الإجراءات ٠ مثل هذه التغيرات قد تكون لحظية وقد تكون متزايدة بمرور الوقت وقد تشير الى بداية عطب أو أى انتظام آخر ٠ المعيار (٢) مبنى على أساس تشغيل مستقرة . هذه الظروف تسمح ببعض التغيرات الضيقة فى المتغيرات مثل ناتج طاقة المولد عند سرعة التشغيل الإعتيادية ٠
عند تطبيق المعيار (٢) تقارن جميع قياسات الإهتزاز عند نفس قدرة المولد المنتجة من إتجاه وموضع المجس تقريبا تحت نفس ظروف التشغيل المستقرة من السرعة والحمل والظروف الحرارية ٠

التغيرات الملحوظة فى مقادير الإهتزازات الطبيعية يجب معرفة أسبابه حتى يمكن تجنب أى موقف خطير ، وعندما يتجاوز مقدار الزيادة أو النقص فى الإهتزاز ٢٥٪ من القيمة الموجودة بالحد الأعلى للمنطقة (ب) فإن مثل هذه الفروق تعتبر تغيرات ملحوظة ٠ وعندئذ ينبغى البدء فى استقصاء تحليلى ولتحديد السبب فى ذلك التغير لتحديد الإجراءات الواجب اتخاذها ٠

:

قيمة الـ ٢٥٪ تعتبر إرشادية للتغيرات الملحوظة فى مقدار الإهتزاز ولكن يمكن اعتبار قيم أخرى بناء على الخبرة فى ماكينة معينة ٠

٤/ ٣ حدود التشغيل

بالنسبة للتشغيل طويل المدى فمن الشائع وضع حدود الإهتزاز للتشغيل ٠ هذه الحدود تنبيه الخطورة والإيقاف للخطورة ٠

تنبيهات الخطورة : تستخدم تنبيهات الخطورة لتقدم تحذيرا" أن مقدار الإهتزازات قد وصل الى قيمة محددة أو أن تغيرا" كبيرا" فى الإهتزازات قد حدث ، مما يستوجب إيجاد علاج للمشكلة ، وبشكل عام فعند حدوث موقف تنبيهى فيمكن أن يستمر التشغيل لفترة ما بينما يتم نقص أسباب التغير فى الإهتزازات وتحديد حل لعلاج المشكلة ٠

الإيقاف للخطورة : هى قيمة مقدار الاهتزازات والذى يمكن أن يسبب تلف للماكينة إذا ماتم تشغيلها بشكل زائد ٠ فإذا مازادت قيمة الاهتزازات عن حد الإيقاف للخطورة ، فيجب إتخذ إجراء فورى لتقليل اهتزازات الماكينات أو إيقافها ٠

ويمكن تعيين حدود تشغيل مختلفة تبعا" للتحميل الديناميكى وكزازة الركائز لمواقع وإتجاهات قياس مختلفـة٠

٤/ ٣/ ١ ضبط وتحديد التنبيهات للخطورة

تختلف قيم الإيقاف للخطورة بالإرتفاع أو الإنخفاض للماكينات المختلفة ، فيتم تحديد القيم المختارة بالنسبة الى قيم خط القاعدة والتى تعرف وتحدد من خلال الخبرة السابقة لقياسات الإهتزازات والإتجاه لنفس الماكينة ٠

ويوصى بأن تكون قيم التنبيه للخطورة أعلى من خط القاعدة بنسبة٢٥ ٪ مساوية للحد الأعلى من لمنطقة (ب) ٠ وإذا كان خط القاعدة منخفضا فربما يكون التنبيه للخطورة تحت حد المنطقة (جـ) ٠ وتقدم الأجزاء الأخرى من هذه المواصفة إرشادات لأنواع محددة من الماكينات ٠

وإذا لم يكن هناك خط قاعدة محدد للماكينة ، فى الماكينات الجديدة مثلا" فإن التحديد المبدئى لتنبيهات الخطورة ، يجب أن يقوم إما على الخبرة السابقة فى التعامل مع الماكينات المشابهة الأخرى أو بنسبة من قيمة القبول المتفق عليها ٠ وبعد مرور فترة من الوقت يتم تحديد قيمة ثابتة لخط القاعدة وبناءا" عليها يتم ضبط التنبيه للخطورة ٠

وحيث أن إشارة القاعدة الفاصلة ليست منتظمة أو متكررة ، فينبغى وجود طريقة ما لمعدل زمنى لظهور هذه الإشارة ٠ ويمكن التوصل الى ذلك المعدل الزمنى بإستخدام الكمبيوتر ، وينصح أن لايتجاوز قيم التحذير للحدود المذكورة بالنطاق (ب) بأكثر من ١,٢٥ مرة ٠

فإذا تغيرت قيم القاعدة الفاصلة (بعد إصلاح الماكينة مثلا) فإن قيم التحذير يجب أن تراجع طبقا لذلك وعند ذلك قد يكون هناك قيم تحذير مختلفة للتشغيل للكراسي المختلفة على الماكينة ذاتها معطية قيم متفاوتة للتحميل الديناميكى وصلابة مرتكز الكرسي٠ هناك مثال لوضع قيم التنبيه فى ملحق (ب) ٠

٤/ ٣/ ٢ ضبط وتحديد قيم الإيقاف للخطورة

ترتبط قيم الإيقاف للخطورة بشكل عام بالسلامة الميكانيكية للماكينة ، كما تعتمد على أى خصائص تصميمية معينة توجد لمساعدة الماكينات على مقاومة وتحمل القوى الديناميكية غير العادية ، وتكون القيم المستخدمة فى نفس القيم فى كل الماكينات التى لها نفس التصميم ولاترتبط بالقيم الثابتة لخط القاعدة التى تستخدم لتحديد التنبيهات ٠

فربما يكون هناك فروق للماكينات التى لها تصميم مختلف ، كما أنه ليس من الممكن إعطاء إرشادات قاطعة لقيم مطلقة للإيقاف للخطورة ٠

وبصفة عامة فإن قيم الإيقاف للخطورة سوف تكون فى حدود المنطقتين (جـ) ، (د) ، ولكن يوصى ألا تتجاوز قيمة الإيقاف للخطورة ١,٢٥ الحد الأعلى للمنطقة (جـ) ٠

٤/ ٤ إجراءات / معايير إضافية

أن قياس وتقييم الإهتزاز فى هذا الجزء من هذه المواصفة قد يستكمل أو يتم استبداله بمقاييس الإهتزازات عمود الدوران طبقا للمواصفة المدرجة ببند المراجع المكملة ، من الضرورى إدراك أنه لاتوجد طريقة بسيطة لإيجاد علاقة بين إهتزاز مبيت كراسى المحمل وإهتزاز عمود الدوران والعكس صحيح ، الفرق بين قياسات عمود الدوران رقميا بسبب اختلافات زاوية الطور ، ومن ثم فإنه عند استخدام هذا الجزء من هذه المواصفة ومعايير المواصفة المدرجة ببند المراجع المكملة فى تقدير إهتزازات الماكينات فإنه يجب إجراء قياسات على عمود الدوران المستقل ومبيت كراسى المحمل أو القاعدة فإن كان استخدام المعايير المختلفة تؤدى الى تقديرات مختلفة لشدة قوة الإهتزاز فإن أكثر المناطق تحفظا طبقا لترتيبها هى التى تنطبق على هذه الحالة إذا لم يكن هناك خبرة متزايدة بهذه الحالة تتعارض مع ذلك ٠

٤/ ٥ تقييم مبنى على بيانات متجة الإهتزازات

إن التقييم الوارد فى هذا الجزء من المواصفة مقصور على الإهتزازات واسعة النطاق دون الرجوع الى مكونات التذبذب أو طوره ٠ وهذا – فى معظم الحالات – سوف يكون كافيا لإجراء اختبار القبول وأغراض مراقبة التشغيل ومع ذلك فإن استخدام بيانات متجهة للإهتزازات سوف يكون مفيد بوجه خاص لمراقبة حالة الماكينات والتشخيص وبوجه خاص للكشف عن تغيرات الحالة الديناميكية وتحديدها على المدى الطويل وفى بعض الحالات فإن هذه التغيرات تمر دون إكتشافها عند استخدام إهتزاز النطاق الواسع (أنظر الجزء الأول من هذه المواصفة) ٠

ان بيانات الإهتزاز المرتبطة بالطور والتردد تستخدم حاليا بصورة متزايدة لأغراض المراقبة والتشخيص ، فمواصفات المعيار لهذا الأمر خارج المجال الحالى لهذا الجزء من المواصفة ٠

٥ اختبارات الرنين

يجب التأكد من أن الماكينة وركائز الهيكل لا يوجد بها أى نوع من أنواع الرنين وذلك يتطلب إجراء اختبارات الرنين والتى تشمل اختبارات الصدمات واختبارات السرعة الحرجة. و فى جميع الأحوال يجب أن يكون هناك حيز فاصل لا يقل عن ٢٠% بين التردد الطبيعي وتردد الإثارة.

الملحـق " أ "

الجـدول (أ/١)

حدود مناطق التقييم المبينة على سرعة اهتزاز مبيت كرسى التحميل وقاعدته المسموح بها عند سرعة دورانية لعمود الدوران تتراوح من ٣٠٠٠ لفة / دقيقة الى ٢٠٠٠٠ لفة / دقيقة ٠

سرعة الإهتزاز (مم/ث) الجذر التربيعى لمتوسط مربع السرعات (r.m.s)	حدود المناطق
٤,٥	أ/ب
٩,٣	ب/حـ
١٤,٧	حـ/د

:
إن هذه القيم المذكورة بالجدول هى الحدود القصوى لكل من المناطق (أ ، ب ، جـ) على التوالى والتى يجب أن تطبق على قياسات الإهتزاز القطرية لكل من كرسى المحامل أو قاعدته وتطبق على قياسات الإهتزاز المحورى للمبيتات التى تحتوى على محمل دفع محورى تحت ظروف تشغيل ثابتة وعند سرعة التصميم والشكل (١) يبين مواضع القياس ٠

الملحق " ب "

مثـال لتحديد قـيم التنبيـه والإيقاف للخطورة

بإعتبارحالة توربين غازى يدور بـ ٣٠٠٠ لفة/د قيقة فأن تحديد قيم التنبيه الخاصة بالتشغيل لماكينة جديدة ليس هناك خبرة سابقة بمعرفة إهتزازات كرسى المحامل الخاص بها و التى فمن الطبيعى أن تقع داخل المنطقة جـ ، وتحدد قيم التنبيه لتقع اشفل النطاق جـ بكل كرسى محمل و التى تطابق ٩,٣ مم / ثانية .

بعـد فـتره مـن تشغيـل الماكينة قد يفكر العميل فى تغـيير قيم التنبيـه التى تعكس قيم خط القاعدة لإهتزازات كل كرسى عند إتباع الإجراء الوارد فى البند ١/٣/٤ ٠

يمكن تحديد قيمة التنبيه لكل كرسى بأن تكون قيمة الإهتزاز عند ظروف تشغيل ثابتة التى تم الحصول عليها من الخبرة بماكينة محددة والـ ٢٥٪ من الحد الأقصى الوارد بالمنطقة (ب) ٠

ان تحديد قيمة إيقاف الخطورة سوف تثبت عند القيمة ١٤,٧ مم /ث (الجذر التربيعى لمتوسط المربعات) طبقا للمعيار (١) فان القواعد المتبعة فى ذلك تبين ان قيمة الإيقاف للخطورة قيمة ثابتة تتناسب مع أقصى إهتزاز تتعرض له الماكينة ٠

٦ المصطلحات

الاسمية .... rated
تنبيهات الخطورة .... alarm
الإيقاف الخطورة .... trips
كراسى التحميل ذات العشاء المائع .... Fluid-Film bearings
مبيت الكرسى .... bearing housing
رولمان بلى .... rolling bearing

٧ المراجع

المواصفة القياسية الدولية ISO 10816 -4/ 1998

Mechanical Vibration - Evaluation of machine vibration by Measurement on non -rotating parts .
Part 4 : Gas turbine Driven sets Excluding aircraft Derivatives .

- الجهات آلتي اشتركت في وضع هذه المواصفة

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم (٥ /١٣) والخاصة بـ " الأهتزازات و الصدمات الميكانيكيه" ولجنة التوافق رقم ١/٥ والخاصة بالميكانيكية والتى يضم تشكيلهم الجهات التالية:

الهيئة المصرية للمواصفات والجودة

كلية العلوم جامعة عين شمس

الشركة العربية البريطانية للصناعات الديناميكية

مصلحة الدمغ والموازين

شركة حلوان للألات والمعدات

الفجر للصناعات الهندسية

المعهد القومي للقياس والمعايرة

شركة أسمنت طره

شركة السويس لتصنيع البترول

هندسة القاهرة

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

١- أنشئت الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى عام ١٩٥٧ بالقرار الجمهورى رقم ٢٩ لسنة ١٩٥٧ الذى نص على اعتبارها المرجع القومى المعتمد للشئون التوحيد القياسى ونص القانون رقم ٢ لسنة ١٩٥٧ على أن المواصفة لا تعتبر قياسية إلا بعد اعتمادها من الهيئة.

٢- فى عام ١٩٧٩ صدر القرار الجمهورى رقم ٣٩٢ لسنة ١٩٧٩ الذى قرر ضم مركز ضبط الجودة إلى الهيئة، وإعادة تسميتها بالهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج، وفقاً لهذا القرار فإن الهيئة تختص بالآتى :
- إعداد وإصدار المواصفات القياسية للخامات والمنتجات والخامات والأجهزة ونظم الإدارة والتوثيق والمعلومات ومتطلبات الأمن والسلامة وفترات العلاجية وأجهزة القياس.
- التفتيش الفنى والاختبار والرقابة وسحب العينات وإصدار شهادات المطابقة للمواصفات المعتمدة وشهادات المعايرة لأجهزة القياس.
- الترخيص بمنح علامة الجودة للمنتجات الصناعية وعلامات وشهادات الجودة والمطابقة المنتجات للمواصفات القياسية.
- تقديم المشورة الفنية وخدمات التدريب فى مجالات المواصفات والجودة القياس والمعايرة والاختبار والمعلومات لجميع الأطراف المعنية.
- تمثيل مصر فى أنشطة المنظمات الدولية والإقليمية العامة فى مجالات المواصفات والجودة والاختبار والمعايرة.

تقوم الهيئة بتنفيذ متطلبات واشتراطات اتفاقية العوائق الفنية على التجارة لمنظمة التجارة العالمية حيث أن الهيئة هى نقطة الاستعلام المصرية للإمداد بالمعلومات والوثائق فى مجال المواصفات وتقييم المطابقة.

٣- يدير الهيئة مجلس إدارة برئاسة وكيل أول الوزارة رئيس الهيئة، ويضم المجلس فى عضوية ممثلين عن مختلف الجهات المعنية للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج والاختبار والمعايرة فى مصر بالإضافة إلى عدد من الأكاديميين والعلميين والخبراء والقانونيين ورجال الإعلام.

٤- يتم إعداد المواصفات القياسية من خلال لجان فنية يربو عددها على مائة لجنة يشارك فيها خبراء طبقاً للمعايير الدولية ومتخصصون من جميع الجهات المعنية ويقوم بالأمانة الفنية لها أعضاء من العاملين بالهيئة.

٥- يتم توزيع مشاريع المواصفات على قاعدة عريضة من الجهات المعنية والبلاد العربية لإبداء الملاحظات خلال فترة ستين يوماً كما تعرض هذه المشاريع على لجنة الصياغة ولجان عامة للمراجعة قبل العرض على مجلس الإدارة.

٦- تتبع الهيئة نظام الترخيص للمصانع باستخدام علامات الجودة على السلع والمنتجات المطابقة للمواصفات المصرية وذلك حماية المستهلكين وخدمة للصانعين لرفع جودة منتجاتهم. ويوجد بالهيئة مجموعة كبيرة من المعامل الحديثة لاختبار المنتجات الكيمائية ومواد البناء والتشييد والمنتجات الهندسية والغذائية ومنتجات الغزل والنسيج بالإضافة إلى معامل للقياس والمعايرة الميكانيكية والكهربائية والفيزيائية.

٧- يتوفر بالهيئة وحدة لحماية المستهلك لتتلقى شكواهم وتعمل على حلها وقد لاقت أعمال الوحدة نجاحاً كبيراً.

٨- يتوفر بالهيئة المكتبة الوحيدة فى مصر المتخصصة فى المواصفات القياسية تحتوى على أكثر من ١٣٠ ألف مواصفة دولية وأجنبية وإقليمية وعربية ومصرية.

EGYPTIAN STANDARDS

ES

ES: 4603-4/ 2006

ISO 10816 -4/ 1998

Mechanical Vibration - Evaluation of machine vibration by Measurement on non - rotating parts .

PART : 4

Gas turbine Driven sets Excluding aircraft Derivatives

ICS : 17.160; 29.160.40

Arab Republic of Egypt
Egyptian Organization for Standardization and Quality